

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-256744

(43)Date of publication of application : 11.09.1992

(51)Int.Cl.

A61B 10/00

G01N 33/50

(21)Application number : 03-038858

(71)Applicant : ARITA SEIZABURO

(22)Date of filing : 12.02.1991

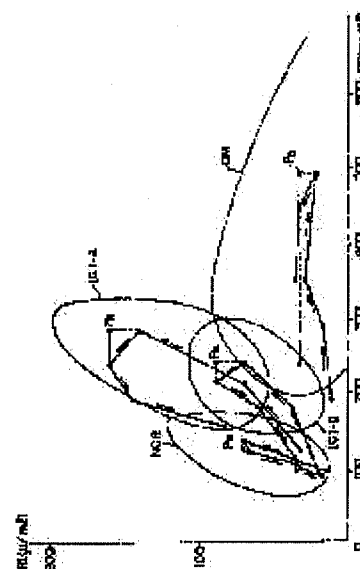
(72)Inventor : ARITA SEIZABURO

(54) DEVICE AND METHOD FOR INSPECTING DIABETES, SUGAR LOAD TEST RESULT OUTPUT METHOD, DIABETES DIAGNOSTIC SHEET AND DIABETES INSPECTING PAPER

(57)Abstract:

PURPOSE: To constitute the subject device so that the synthetical and dynamic sugar resisting capacity can be known at a glance.

CONSTITUTION: At the time of an oral sugar load test, a blood sugar value and an insulin value are measured at every point of time. In coordinates in which the blood sugar value and the insulin value are set to the horizontal axis and the vertical axis, respectively, points determined by the blood sugar value and the insulin value which are measured are shown, and connected by a straight line as time elapses. Also, in this coordinates, each area of a normal type, a boundary type A, a boundary type B and a diabetes type is expressed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-256744

(43) 公開日 平成4年(1992)9月11日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 10/00	G	7831-4C		
	U	7831-4C		
G 0 1 N 33/50	T	7055-2J		

審査請求 未請求 請求項の数24(全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平3-38858

(22) 出願日 平成3年(1991)2月12日

(71) 出願人 591042894

有田 清三郎

岡山県倉敷市上東1245番地4

(72) 発明者 有田 清三郎

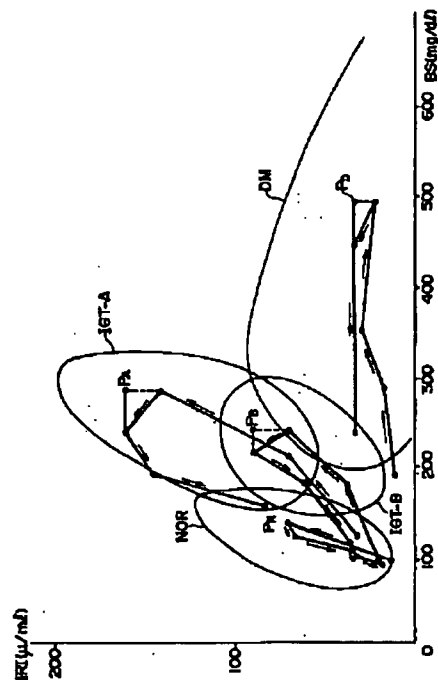
岡山県倉敷市上東1245番地4

(54) 【発明の名称】 糖尿病検査装置および方法, 糖負荷試験結果出力方法, 糖尿病診断用シートならびに糖尿病検査用紙

(57) 【要約】

【目的】 総合的かつ動的な耐糖能が一目して分るようにする。

【構成】 経口糖負荷試験において各時点ごとに血糖値およびインスリン値を測定する。血糖値を横軸とし、インスリン値を縦軸とする座標内に、測定した血糖値とインスリン値によって定まる点を表わし、時間の経過に従って直線で結ぶ。この座標にはまた、正常型、境界型A、境界型Bおよび糖尿病型の各領域が表現される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 経口糖負荷試験の開始時点から所定時間経過した時点において測定された血糖値およびインスリン値を入力する手段、血糖値を一方の軸、インスリン値を他方の軸とする2次元平面内にあらかじめ設定された少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数種類の領域のうちのどの領域に、入力された血糖値およびインスリン値が属するかを判定する手段、ならびに上記判定手段による判定結果を出力する手段、を備えた糖尿病検査装置。

【請求項2】 上記境界型が主にインスリン値の大小に応じて少なくとも2種類設定されている、請求項1に記載の糖尿病検査装置。

【請求項3】 複数の経過時点において測定されかつ入力された血糖値およびインスリン値のそれぞれのピーク値が上記判定において用いられる、請求項1または2に記載の糖尿病検査装置。

【請求項4】 経口糖負荷試験の開始時点から所定時間経過した時点において測定された血糖値およびインスリン値をコンピュータに入力し、血糖値を一方の軸、インスリン値を他方の軸とする2次元平面内にあらかじめ設定された少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数種類の領域のうちのどの領域に、入力された血糖値およびインスリン値が属するかを判定させ、その判定結果を出力するように上記コンピュータを動作させる、糖尿病検査方法。

【請求項5】 上記境界型が主にインスリン値の大小に応じて少なくとも2種類設定されている、請求項4に記載の糖尿病検査方法。

【請求項6】 複数の経過時点において測定されかつ入力された血糖値およびインスリン値のそれぞれのピーク値を上記判定において用いるように上記コンピュータを動作させる請求項4または5に記載の糖尿病検査方法。

【請求項7】 血糖値を一方の軸、インスリン値を他方の軸とする2次元平面を出力媒体上に形成し、経口糖負荷試験の開始時点から所定時間経過した時点において測定された血糖値とインスリン値によって定まる点を上記2次元平面内に表わす、糖負荷試験結果出力方法。

【請求項8】 上記2次元平面内に、少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数種類の領域を表わす、請求項7に記載の糖負荷試験結果出力方法。

【請求項9】 上記出力媒体が紙またはシート状媒体である、請求項7に記載の糖負荷試験結果出力方法。

【請求項10】 上記出力媒体が2次元の表示面をもつ表示装置である、請求項7に記載の糖負荷試験結果出力方法。

【請求項11】 上記境界型の領域が少なくとも2つの領域から構成されている、請求項8に記載の糖負荷試験結果出力方法。

【請求項12】 複数の経過時点において測定された血

2

糖値およびインスリン値のそれぞれの最大値によって定まる点を上記2次元平面内に表わす、請求項7に記載の糖負荷試験結果出力方法。

【請求項13】 複数の経過時点において測定された各測定時点ごとの血糖値およびインスリン値によって定まる複数の点を時間の経過の順序にしたがって線で結ばれた形態で上記2次元平面内に表わす、請求項7に記載の糖負荷試験結果出力方法。

【請求項14】 複数の測定時点ごとに上記複数の領域が変化し、各測定時点ごとに上記複数の領域および測定された血糖値とインスリン値とによって定まる点を表わす、請求項8に記載の糖負荷試験結果出力方法。

【請求項15】 複数の測定時点ごとに、上記複数の領域および測定された血糖値とインスリン値によって定まる点を2次元平面内に表わし、さらにこれらの2次元平面を時間軸上に3次的に配列して表わす、請求項8に記載の糖負荷試験結果出力方法。

【請求項16】 上記複数の2次元平面内に表わされた点を時間の経過にしたがって線で結んで表わす、請求項15に記載の糖負荷試験結果出力方法。

【請求項17】 経口糖負荷による糖代謝能力判定のためのシートであり、透明シート状媒体上に、血糖値を一方の軸、インスリン値を他方の軸とする2次元平面が表わされ、この2次元平面上に少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数の領域が表わされている糖尿病診断用シート。

【請求項18】 上記境界型領域が少なくとも2つの領域から構成されている、請求項17に記載の糖尿病診断用シート。

【請求項19】 経口糖負荷試験の複数の測定時点における測定血糖値および測定インスリン値のそれぞれの最大値によって定まる点に対する糖代謝能力判定のための上記複数の領域が表わされている、請求項17または18に記載の糖尿病診断用シート。

【請求項20】 経口糖負荷試験の複数の測定時点のいずれかにおける測定血糖値および測定インスリン値によって定まる点に対する糖代謝能力判定のための上記複数の領域が表わされている、請求項17または18に記載の糖尿病診断用シート。

【請求項21】 経口糖負荷試験において測定された血糖値およびインスリン値を表わすための糖尿病検査用紙であり、直交する2つの軸が表わされ、一方の軸に血糖値の目盛が、他方の軸にインスリン値の目盛がそれぞれ表わされ、上記2つの軸によって規定される象限内に少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数の領域が表わされている糖尿病検査用紙。

【請求項22】 上記境界型領域が少なくとも2つの領域から構成されている、請求項21に記載の糖尿病検査用紙。

【請求項23】 経口糖負荷試験の複数の測定時点にお

ける測定血糖値および測定インスリン値のそれぞれの最大値によって定まる点に対する糖代謝能力判定のための上記複数の領域が表わされている、請求項21または22に記載の糖尿病検査用紙。

【請求項24】 経口糖負荷試験の複数の測定時点のいずれかにおける測定血糖値および測定インスリン値によって定まる点に対する糖代謝能力判定のための上記複数の領域が表わされている、請求項21または22に記載の糖尿病検査用紙。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、糖尿病検査装置および方法、糖負荷試験結果出力方法、糖尿病診断用シートならびに糖尿病検査用紙に関する。

【0002】

【従来の技術】糖尿病とは、体の中の糖代謝に異常がおり、その結果血管障害をはじめとするさまざまな合併症が起る病気である。この病気は種々の異なった原因によって引き起こされる不均一な疾患で、単一の病気というよりも症候群と解釈した方がよく理解できる。

【0003】糖尿病は大別して、インスリン依存型とインスリン非依存型の2種類に分けられる。糖尿病患者（現在約300万人）の95%を占めるインスリン非依存型の糖尿病（NIDDM）は40歳以後に多発している。これは徐々に発病するため発病時期を正確に判明することができない。倦怠感などの自覚症状で診断を受けてわかる場合もあるし、人間ドック、集団検診、生命保険加入時の検査等で偶然発見されるものも少なくない。治療としては食事療法や運動療法により血糖をコントロールするのが多い。しかし腎症、肝障害、感染症など合併症がひどい場合にはインスリン療法が必要である。糖尿病は文明病といわれるが、成人病の中で大きな地位を占め、その診断と治療経過を科学的に把握することが重要な課題となっている。

【0004】糖尿病の診断は経口糖負荷による糖代謝能力（耐糖能）の判定を中心に行なわれる。

【0005】糖負荷試験（GTT: Glucose Tolerance Test）とは、75gのグルコースを経口注入し、0分、30分、60分、90分、120分、180分経過時の血糖値（BG: Blood Glucose, またはBS）を測定するものである。注入するグルコース量や血糖値測定時間を異ならせることもある。我国ではWHOの血糖値による診断基準を参考にして、日本糖尿病学会が糖尿病診断基準を作成している。これによると所定の測定時点における血糖値がある値を超えるか、超えないかによって正常型、境界型および糖尿病型の3つに分類している。

【0006】すなわち、糖尿病型は空腹時の血糖値（以下、空腹時値という）が140 mg/dl以上または糖負荷試験開始後2時間経過後の血糖値（以下2時間値という）が200 mg/dl以上である。正常型は、空腹時値が110 mg

／dl未満でかつ1時間値が16mg/dl未満でかつ2時間値が120 mg/dl未満である。境界型は上記の糖尿病型および正常型のいずれにも属さないものをいう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の診断方法には次のような問題点がある。

(1) 耐糖能は実際には連続的な変化量であり、人工的なクリスプ判定で3群に分けることに無理がある。

(2) 人間の評価と同じように、耐糖能には多様性が存在し、血糖値だけの単一の尺度ではかることに危険性をはらんでいる。

【0008】この発明は、より正確に糖尿病ないしは耐糖能を検査できるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明による糖尿病検査装置は、経口糖負荷試験の開始時点から所定時間経過した時定において測定された血糖値およびインスリン値を入力する手段、血糖値を一方の軸、インスリン値を他方の軸とする2次元平面内にあらかじめ設定された少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数種類の領域のうちのどの領域に、入力された血糖値およびインスリン値が属するかを判定する手段、ならびに上記判定手段による判定結果を出力する手段を備えている。

【0010】上記において、好ましくは、上記境界型が主にインスリン値の大小に応じて少なくとも2種類設定される。

【0011】また、複数の経過時点において測定されかつ入力された血糖値およびインスリン値のそれぞれのピーク値が上記判定において用いられることが好ましい。

【0012】この発明はコンピュータによる糖尿病検査方法を提供しており、この方法は経口糖負荷試験の開始時点から所定時間経過した時定において測定された血糖値およびインスリン値をコンピュータに入力し、血糖値を一方の軸、インスリン値を他方の軸とする2次元平面内にあらかじめ設定された少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数種類の領域のうちのどの領域に、入力された血糖値およびインスリン値が属するかを判定させ、その判定結果を出力するように上記コンピュータを動作させるものである。

【0013】上記境界型として主にインスリン値の大小に応じて少なくとも2種類設定することが好ましい。

【0014】また、複数の経過時点において測定されかつ入力された血糖値およびインスリン値のそれぞれのピーク値を上記判定において用いるように上記コンピュータを動作させることが好ましい。

【0015】この発明はまた、コンピュータによる糖負荷試験結果の出力方法を提供しており、この方法は血糖値を一方の軸、インスリン値を他方の軸とする2次元平面を出力媒体上に形成し、経口糖負荷試験の開始時点から所定時間経過した時定において測定された血糖値とイ

ンスリン値によって定まる点を上記2次元平面内に表わすものである。好ましくは、上記2次元平面内に、少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数種類の領域を表わす。

【0016】上記出力媒体は、たとえば紙もしくはシート状媒体、または2次元の表示面をもつ表示装置である。

【0017】上記境界型の領域を少なくとも2つの領域から構成するとよい。

【0018】また、複数の経過時点において測定された血糖値およびインスリン値のそれぞれの最大値によって定まる点を上記2次元平面内に表わすとよい。

【0019】複数の経過時点において測定された各測定時点ごとの血糖値およびインスリン値によって定まる複数の点を時間の経過の順序にしたがって線で結ばれた形態で上記2次元平面内に表わすこともできる。

【0020】さらに、複数の測定時点ごとに上記複数の領域を変化させ、各測定時点ごとに上記複数の領域および測定された血糖値とインスリン値とによって定まる点を表わすようにしてもよい。

【0021】さらに、複数の測定時点ごとに、上記複数の領域および測定された血糖値とインスリン値によって定まる点を2次元平面内に表わし、さらにこれらの2次元平面を時間軸上に3次的に配列して表わすようにすると一層分りやすい。このとき、上記複数の2次元平面内に表わされた点を時間の経過にしたがって線で結んで表わすとよい。

【0022】この発明は、経口糖負荷による糖代謝能力判定のためのシートを提供しており、この糖尿病診断用シートは透明シート状媒体上に、血糖値を一方の軸、インスリン値を他方の軸とする2次元平面が表わされ、この2次元平面上に少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数の領域が表わされているものである。

【0023】上記境界型領域を少なくとも2つの領域から構成するとよい。

【0024】上記シート状媒体には、経口糖負荷試験の複数の測定時点における測定血糖値および測定インスリン値のそれぞれの最大値によって定まる点に対する糖代謝能力判定のための上記複数の領域を表わすとよい。

【0025】上記シート状媒体には、経口糖負荷試験の複数の測定時点のいずれかにおける測定血糖値および測定インスリン値によって定まる点に対する糖代謝能力判定のための上記複数の領域を表わすこともできる。

【0026】この発明による糖尿病検査用紙は、経口糖負荷試験において測定された血糖値およびインスリン値を表わすための糖尿病検査用紙であり、直交する2つの軸が表わされ、一方の軸に血糖値の目盛が、他方の軸にインスリン値の目盛がそれぞれ表わされ、上記2つの軸によって規定される象限内に少なくとも正常型、境界型および糖尿病型を含む複数の領域が表わされているもの

である。

【0027】上記境界型領域を少なくとも2つの領域から構成するとよい。

【0028】上記用紙には、経口糖負荷試験の複数の測定時点における測定血糖値および測定インスリン値のそれぞれの最大値によって定まる点に対する糖代謝能力判定のための上記複数の領域を表わすとよい。

【0029】上記用紙には、経口糖負荷試験の複数の測定時点のいずれかにおける測定血糖値および測定インスリン値によって定まる点に対する糖代謝能力判定のための上記複数の領域を表わすこともできる。

【0030】

【作用】この発明による糖尿病検査装置および方法によると、従来の血糖値に加えてインスリン値が考慮されており、経口糖負荷試験における血糖とインスリンの測定値を用いることにより、インスリン分泌を含めた総合的かつ動的な耐糖能が分る。

【0031】この発明による糖負荷試験結果出力方法によると、糖負荷試験により得られた血糖値およびインスリン値が2次元平面内にダイナミックに表現される。

【0032】この発明による糖尿病診断用シートには血糖値軸およびインスリン値軸によって規定される2次元平面内に判定のための複数の領域が表わされているので、これを検査結果を表わすグラフ上に重ね合わせることで、糖尿病の判定が可能となる。

【0033】この発明による糖尿病検査用紙には血糖値軸およびインスリン値軸によって規定される象限において判定のための複数の領域が表わされているので、この用紙上に検査結果を記入すれば一目して糖尿病判定が可能となる。

【0034】

【発明の効果】この発明による糖尿病検査装置および方法によると、従来の血糖値に加えてインスリン値が考慮されており、経口糖負荷試験における血糖とインスリンの測定値を用いることにより、インスリン分泌を含めた総合的かつ動的な耐糖能が分るので、糖尿病の診断はもとより、その治療効果の確認、病状の進行または回復の推移がきわめて分りやすくなる。

【0035】この発明による糖負荷試験結果出力方法によると、糖負荷試験により得られた血糖値およびインスリン値が2次元平面内にダイナミックに表現されるので、耐糖能の評価を総合的に行なえとともに評価が容易となる。

【0036】この発明による糖尿病診断用シートには血糖値軸およびインスリン値軸によって規定される2次元平面内に判定のための複数の領域が表わされているので、これを検査結果を表わすグラフ上に重ね合わせることで、糖尿病の判定が可能となる。この発明による糖尿病診断用シートは、とくに上記の糖負荷試験結果出力方法により出力された結果を、現場において評価する

のに有用である。

【0037】この発明による糖尿病検査用紙には血糖値軸およびインスリン値軸によって規定される象限において判定のための複数の領域が表わされているので、この用紙上に検査結果を記入すれば一目して糖尿病判定が可能となる。この発明による検査用紙はとくに医療現場において非常に便利である。

【0038】

【実施例】図1、図2、図3、図4、図5および図6は、75gグルコースを用いた糖負荷試験（以下単に75g GTTという）において、空腹時（ $t=0^{\circ}$ ）、30分経過時点（ $t=30^{\circ}$ ）、60分（1時間）経過時点（ $t=60^{\circ}$ ）、90分経過時点（ $t=90^{\circ}$ ）、120分（2時間）経過時点（ $t=120^{\circ}$ ）および180分（3時間）経過時点（ $t=180^{\circ}$ ）でそれぞれ測定された血糖値BG（mg/dl）およびインスリン値IRI（ $\mu\text{U}/\text{ml}$ ）により定まる点を、血糖値を横軸、インスリン値を縦軸として、多くの被検体（人間）についてプロットしたものである。丸印は正常型（NOR）、白の三角印は境界型A（IGT-A）、黒の三角印は境界型B（IGT-B）、ばつてん印は糖尿病型（DM）を表わしている。ここで、糖尿病型および正常型は主に上述した日本糖尿病学会の糖尿病診断基準によって判定されたものである。また境界型AとBは主にインスリン値の大小に応じて区分けしたものであり、詳しくは後述する。境界型Aはインスリンの分泌量が多く復元力（＝耐糖能）に比較的すぐれているもの、境界型Bはインスリンの分泌量が少なく糖尿病に移行しやすいものである。血糖値は電極法を用いて、インスリン値はラジオ・イムノ・アッセイ（RI）法を用いて測定されている。

【0039】空腹時（図1）においては上記の4つの型は数的に分別しにくい。30分値（図2）においては上記の4つの型は分離しはじめている。60分値（図3）および90分値（図4）では上記4つの型は数的にかなり分別できるようになっている。120分値（図5）、180分値（図6）のように時間がさらに経過すると上記の4つの型は再び分離しにくくなることが分る。

【0040】図7（A）、（B）、図8（A）、（B）および図9（A）、（B）はそれぞれ、空腹時、30分値、60分値、90分値、120分値および180分値における正常型（NOR）、境界型A（IGT-A）、境界型B（IGT-B）および糖尿病型（DM）の領域を示すものである。これらの領域は一部重複しているところがある。図8（B）の90分値では4つの領域が相互に明確に分別可能となっている。90分値が非常に重要であることが分る。

【0041】図10は正常型の典型例を示すものであり、（A）は血糖値、（B）はインスリン値を表わしている。横軸はいずれも時間（分）である。このグラフから、正常型においては血糖値、インスリン値とも比較的強く、かつそれらのピークが30分前後のところで現われている。

これが正常型の特徴である。

【0042】図11は境界型Aの典型例を示すものである。境界型Aでは血糖値も比較的高いが、インスリン値が非常に高い。また血糖値のピークは60分前後に現われ、インスリン値のピークは90分前後に現われている。

【0043】図12は境界型Bの典型例を示すものである。血糖値は境界型Aと同じような傾向を示すが、インスリン値が境界型Aに比べて低い。

【0044】境界型Aはインスリンの分泌量が多く、境界型Aと比べると復元力にすぐれている。多くの症例からみると、境界型Aから直接に糖尿病型には移行せず、必ず境界型Bを経由して糖尿病型に移ることが分った。このように、血糖値に加えてインスリン値を考慮に入れることにより、糖尿病に移行する過程が分析的かつ数量的によく把握することができるようになる。インスリン値を考慮することの大きな利点は境界型を少なくともAとBの2種類に分類することができることである。

【0045】図13は糖尿病型の典型例を示している。血糖値が非常に高い。これに対して、インスリン値は非常に低くかつ反応が遅い（ピークが現われる時点が遅い）。

【0046】以上のように、4つの型において血糖値およびインスリン値のピーク値およびその現われる時間が非常に特徴的であることが分る。

【0047】図14は、図1～図6に示す各症例における血糖のピーク値とインスリンのピーク値とにより定まる点をプロットしたものである。この図では境界型はAとBに分けられていず、単に黒の三角で表わされている。

【0048】図15は、血糖ピーク値とインスリン・ピーク値とによって定まる点に対する正常型（NOR）、境界型A（IGT-A）、境界型B（IGT-B）および糖尿病型（DM）の各領域を示すとともに、図10～図13に示す各型の典型例における血糖値とインスリン値とによって定まる点を時間をパラメータとしてプロットし、かつ時間の経過の順序にしたがって線で結んだもの（ダイナミック・グラフ）である。時間の経過方向が矢印で示されている。また、血糖ピーク値とインスリン・ピーク値とによって定まる点が各型について $P_N$ 、 $P_A$ 、 $P_B$ 、 $P_D$ として示されている。このグラフから、各型の特徴が一目してよく分るであろう。

【0049】境界型Aと境界型Bの領域は多くの測定値を多変量解析することにより定めることができる。実際に、図15に示すようなダイナミック・グラフにおける幅、インスリン値の最小値と最大値との差、インスリン値の変化量（0分値と30分値との差）、血糖値の変化量（0分値と30分値との差）、血糖値の2時間値、血糖値のピーク値およびピーク時間の項目を用いて多変量解析した結果、95%という高い分別能力で両領域を分離することが分った。

【0050】上記においては耐糖能を4つの型に分類し

ているがさらに多くの型に分類することもできる。たとえば境界型を3種類に分け、第1の境界型を正常型よりも少し境界型の方向に移行したものとし、第2の境界型を上述した境界型Aのようにインスリン分泌が多いものとし、第3の境界型を糖尿病に近いものとする。第3の境界型は糖尿病への移行の危険性がある。また糖尿病型を軽、中、重の3種類に分けることもできる。たとえば糖尿病型(軽)は比較的軽い糖尿病で適切な治療をすれば境界型または正常型への移行が充分可能なものとする。糖尿病型(中)は中程度の糖尿病であって適切な治療、特にインスリン投与治療が必要であるものとする。糖尿病型(重)は極めて重い糖尿病とする。

【0051】図16は糖尿病検査装置の外観を示している。糖尿病検査装置は簡単なコンピュータによって実現することができる。糖尿病検査装置10は、キーボード11と表示装置12と印字装置(図示略)を備えている。また糖尿病検査装置にはそのコンピュータのプログラムを格納したフロッピー・ディスク13と各種データを記憶するデータ・ファイルとして用いられるフロッピー・ディスク14とが装着される。

【0052】この糖尿病検査装置における処理手順が図17に示されている。まずキーボード11を用いて糖負荷試験において得られた血糖値およびインスリン値のデータが入力される(ステップ20)。表示装置12の表示画面上には、横軸が血糖値、縦軸がインスリン値の座標が表示されている。血糖値およびインスリン値のデータが入力されるたびに、それらのデータによって定められる点が上記座標上に順次表わされていく。またこれらの点が時間の経過の順序に従って直線で結ばれる(ステップ21)。フロッピー・ディスク14には、上述した4つの型の領域を表わすデータがあらかじめ格納されている。入力された血糖値およびインスリン値がどの型の領域に属するかが判定される(ステップ22)。この判定は図15に示すように血糖ピーク値とインスリン・ピーク値に対して設定された各型の領域を用いて行なうこともできるし、図7～図9に示すような各測定時点ごとに定められた各型の領域を表わすデータを用いて行なうこともできる。このとき特に90分値および120分値の領域データが重要となるであろう。いずれにしても入力されたデータが正常型、境界型A、境界型Bおよび糖尿病型のいずれに属するかが判定されると、その判定に用いた各型の領域を表わす画像とともに、入力されたデータが表示装置12の画面に表示される(ステップ23)。この表示はたとえば図15のような表示になるであろう。このとき各領域は色分け表示されることが好ましい。たとえば正常型の領域は青、境界型領域Aは緑、境界型領域Bは黄色、糖尿病型領域は赤といった表示が好ましいであろう。この後、判定結果および必要ならば図15に示すようなグラフが印字装置によって印字され出力される(ステップ24)。

【0053】上記において、表示装置12に表示される表示画面は図15に示すように各型の領域を示す画像と入力されたデータを表わす点の画像との両方を表示してもよいし、入力されたデータを表わす点のみを表示するようにしてもよい。このとき血糖値およびインスリン値によって定まる点は、入力されたデータそのものによって表わされる点であってもよいし、血糖値のピーク値とインスリン値のピーク値とによって定められる点でもよい。印字装置によって印字されるデータもまた、入力されたデータが上述した4つの型のどの型に属するのかということだけを表わすデータのみでもよいし、血糖値を横軸としインスリン値を縦軸とする象限内に入力されたデータまたは血糖ピーク値およびインスリン・ピーク値によって定められる点のみを印字することもできるし、これらの点を時間の経過に従って直線で結んだものとしてもよいし、図15に示すように各領域を示す曲線とともに上述したデータによって表わされる点を表わすようにしてもよい。また印字装置で用いる印字用紙にあらかじめ図7～図10および図15に示すような4つの領域を示す絵を印刷しておいてもよい。このとき4つの領域はそれぞれ上述したように色分けしておくことが好ましい。そうすることにより印字装置によって、単に入力されたデータによって表わされる点または血糖ピーク値とインスリン・ピーク値とによって定まる点を印刷することで足りるようになる。

【0054】印字装置で用いられる用紙が単なる白い紙の場合において、印字装置によって横軸と縦軸によって表わされる座標とその座標における入力データを表わす点のみが印字されるときには、特定の糖尿病診断用シートを用いることが好ましい。この糖尿病診断用シートとは透明のシートであって、そのシート上に血糖値を横軸、インスリン値を縦軸とする2次元平面が表わされ、その2次元平面内に図7～図9または図15に示すような4つの領域を示す絵が色分けされている。このようなシートを印字装置によって印字された座標上に座標軸を一致させた状態で重ね合わせて見ることにより、印字装置に印字された点がどの領域に属するかが分るようになる。

【0055】さらに表示装置12にはたとえば図18に示すような画像を表示することもできる。この画像は図7～図9に示すような6枚の座標画像が時間軸を奥行方向にとることによって斜めに配列されて構成される。そしてこれらの各座標画像上において対応する測定時点の入力データによって表わされる点が表示され、しかもこれらの点が直線によって結ばれている。このような表示によって糖負荷試験の測定データが時間的にどのように変化し、しかも各測定時点において4つの型の領域のどこに属しているかが一目して分るようになる。この場合にも各型の領域は色分けすることが好ましく、しかも糖尿病型領域または境界型B領域に入力データによって表わさ

11

れる点が属するような場合にはその点を点滅させるようにすると、どの測定時点において特に糖尿病型領域等の注意すべき領域に属しているかが分るようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】糖負荷試験における空腹時の測定値を示すグラフである。

【図2】糖負荷試験における30分値を示すグラフである。

【図3】糖負荷試験における60分値を示すグラフである。

【図4】糖負荷試験における90分値を示すグラフである。

【図5】糖負荷試験における120分値を示すグラフである。

【図6】糖負荷試験における180分値を示すグラフである。

【図7】(A)は空腹時における4つの型の領域を示すグラフであり、(B)は30分値における4つの型の領域を示すグラフである。

【図8】(A)は60分値における4つの型の領域を示すグラフであり、(B)は90分値における4つの型の領域を示すグラフである。

【図9】(A)は120分値における4つの型の領域を示すグラフであり、(B)は180分値における4つの型の領域を示すグラフである。

12

【図10】(A)および(B)は正常型の血糖値およびインスリン値の時間変化をそれぞれ示すグラフである。

【図11】(A)および(B)は境界型Aの血糖値およびインスリン値の時間変化をそれぞれ示すグラフである。

【図12】(A)および(B)は境界型Bの血糖値およびインスリン値の時間変化をそれぞれ示すグラフである。

【図13】(A)および(B)は糖尿病型の血糖値およびインスリン値の時間変化をそれぞれ示すグラフである。

【図14】血糖ピーク値とインスリン・ピーク値によって定まる点を示すグラフである。

【図15】血糖ピーク値とインスリン・ピーク値とによって定まる点に対する4つの型の各領域と、血糖値とインスリン値とによって定まる点を時間をパラメータとしてプロットした点を示すグラフである。

【図16】糖尿病検査装置の外観を示す斜視図である。

【図17】糖尿病検査装置における処理手順を示すフロー・チャートである。

【図18】表示例を示すものである。

【符号の説明】

10 糖尿病検査装置

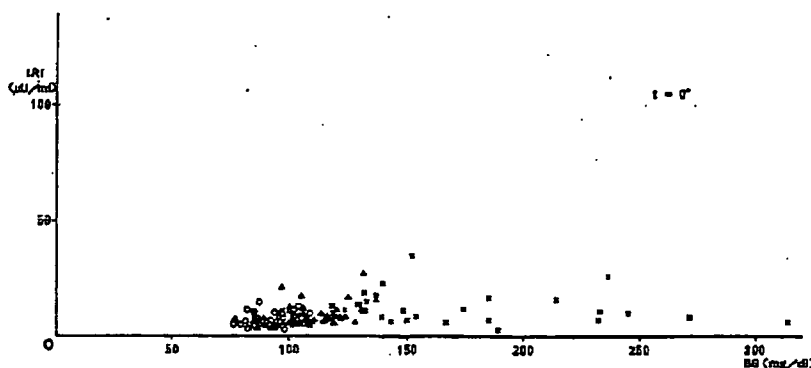
11 キーボード

12 表示装置

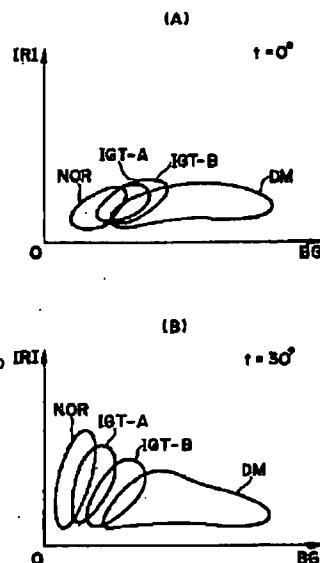
13 プログラム用フロッピー・ディスク

14 データ・ファイル用フロッピー・ディスク

【図1】

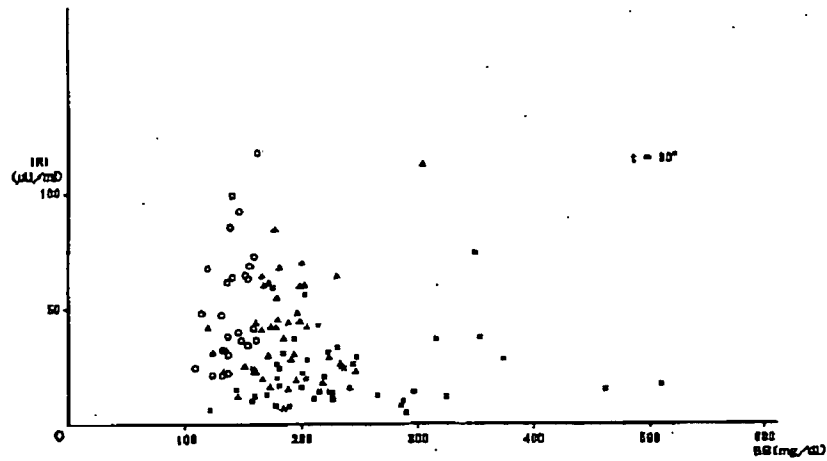


【図7】

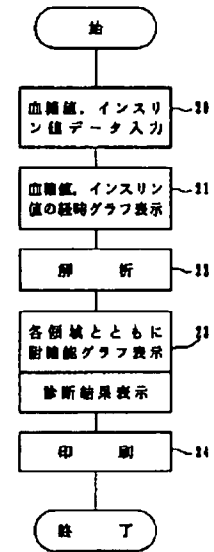




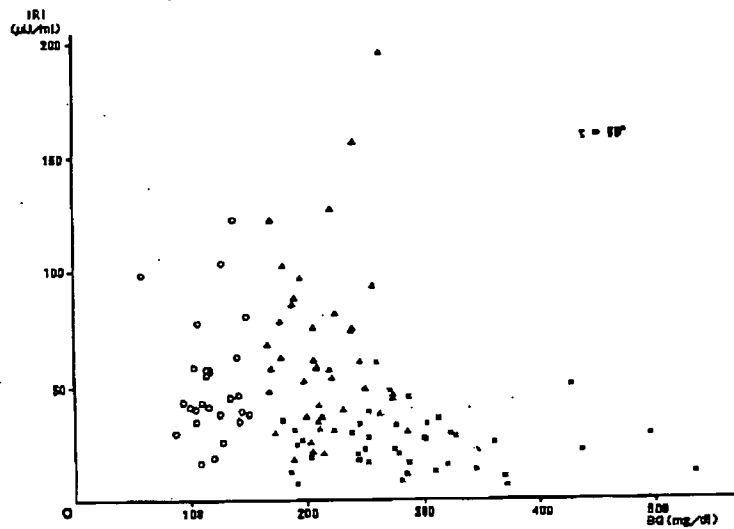
【図2】



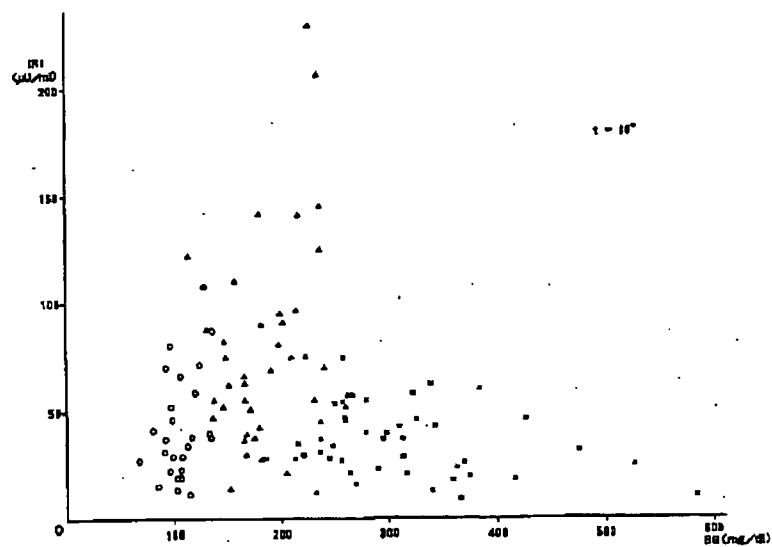
【図17】



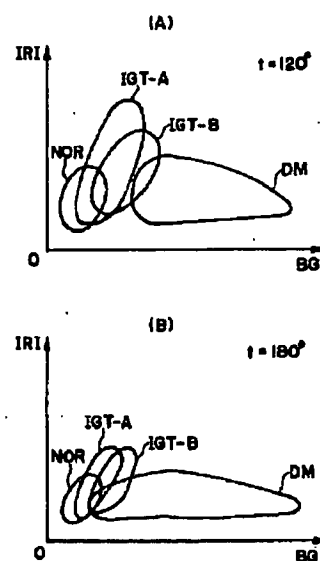
【図3】



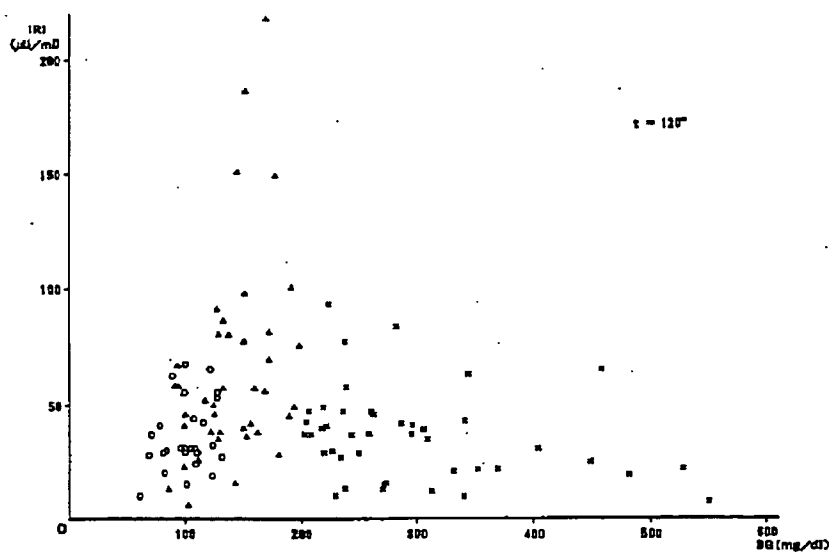
【図4】



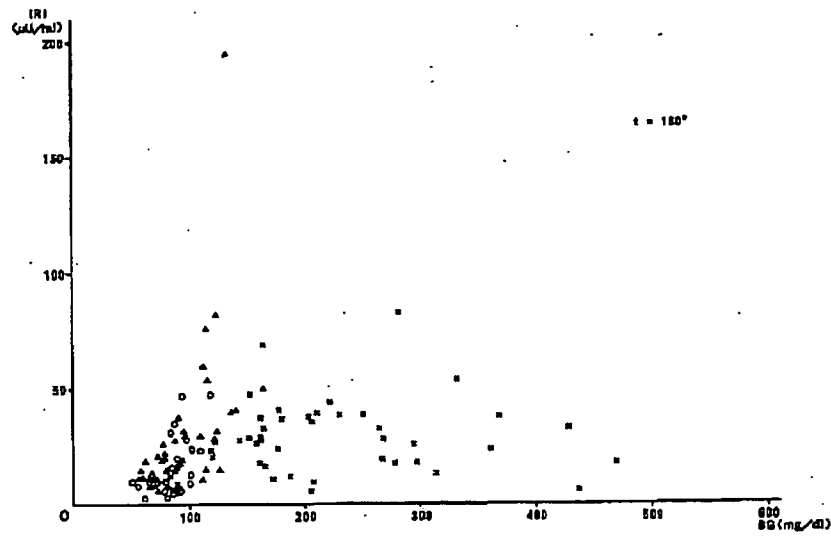
【図9】



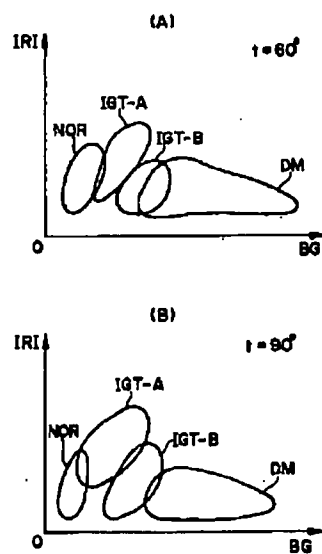
【図5】



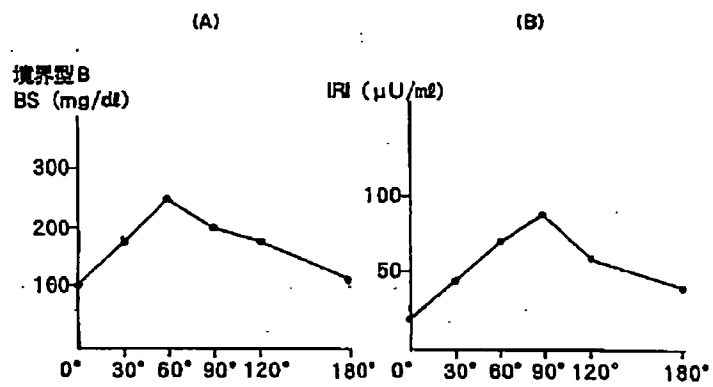
【図6】



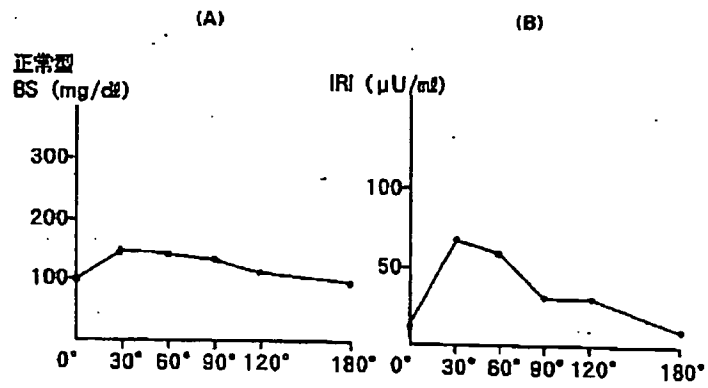
【図8】



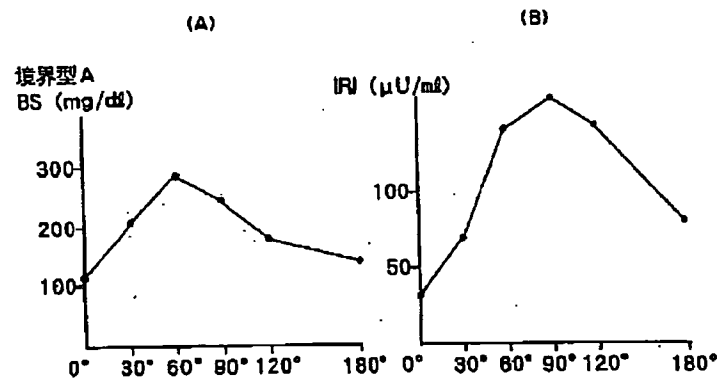
【図12】



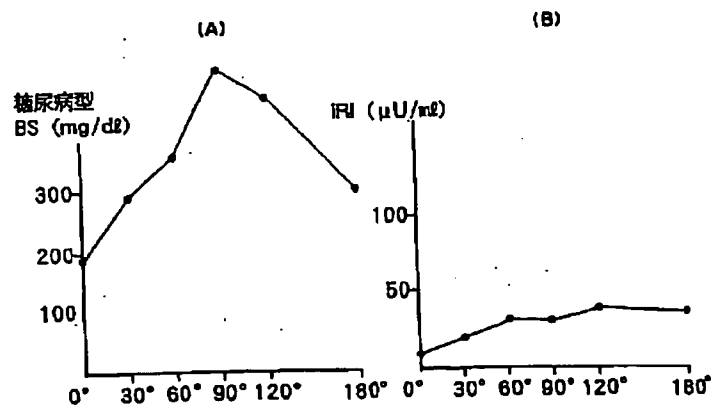
【図10】



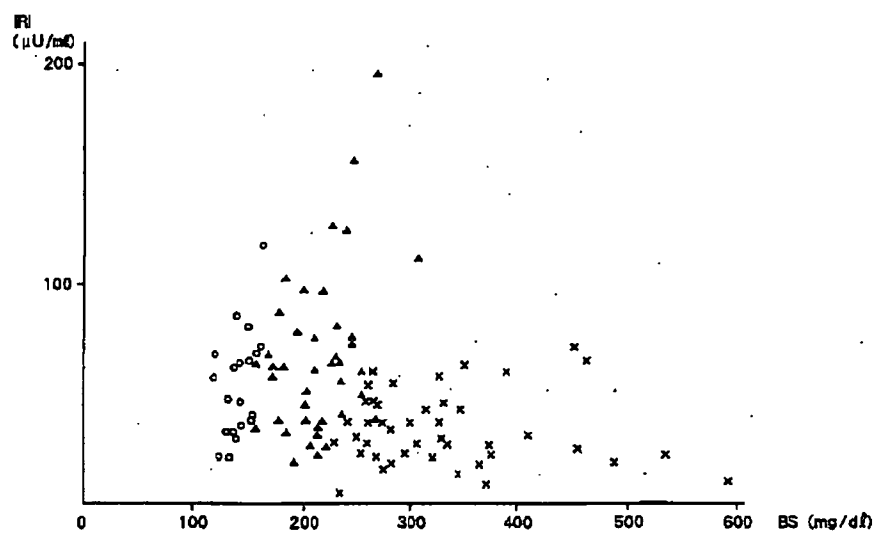
【図11】



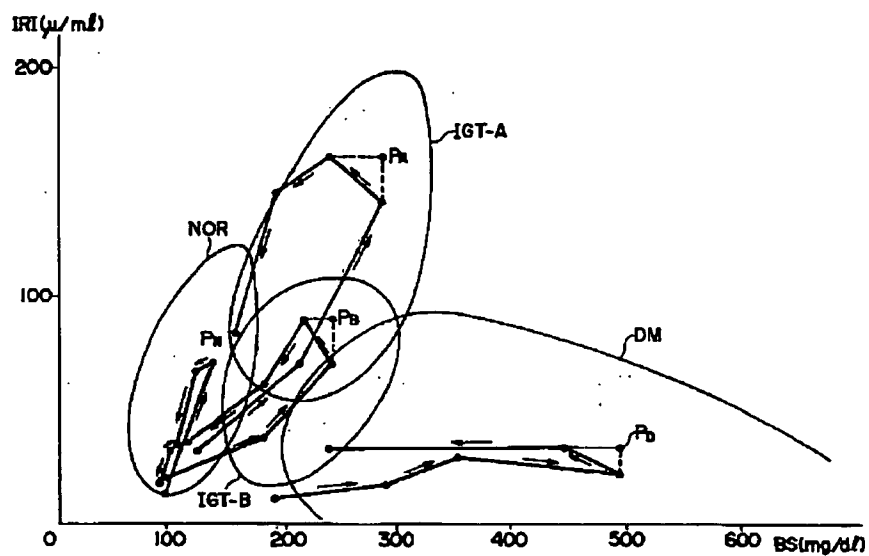
【図13】



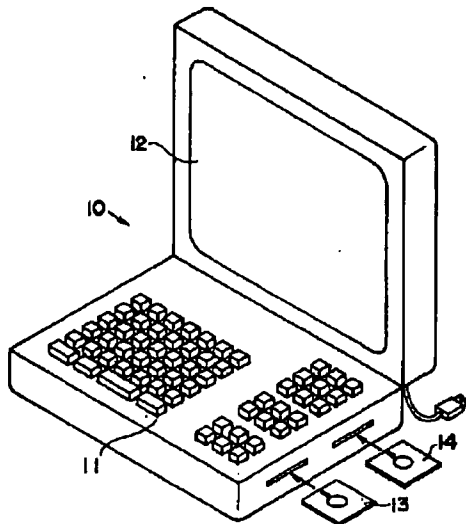
【図14】



【図15】



【図16】



【図18】

